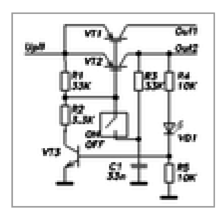
Включение-отключение нагрузки одной кнопкой

Разместил 27.01.2012 nik34

nik34 прислал:



Перед разработчиком иногда может встать задача управления нагрузкой с помощью только одной кнопки. Схемы, позволяющие это сделать могут быть весьма простыми, но чтобы не придумывать их заново, соберем в эту заметку некоторые из них, как заготовки для своих будущих конструкций.

Поделиться этой страницей в:

Схема 1.

Первая мысль, которая приходит на ум, когда нужно при одном нажатии на кнопку включить нагрузку, а при повтором - отключить - это использовать счётный триггер в качестве делителя частоты на два. В интернете встречаются схемы, собранные по этому принципу. Источник.

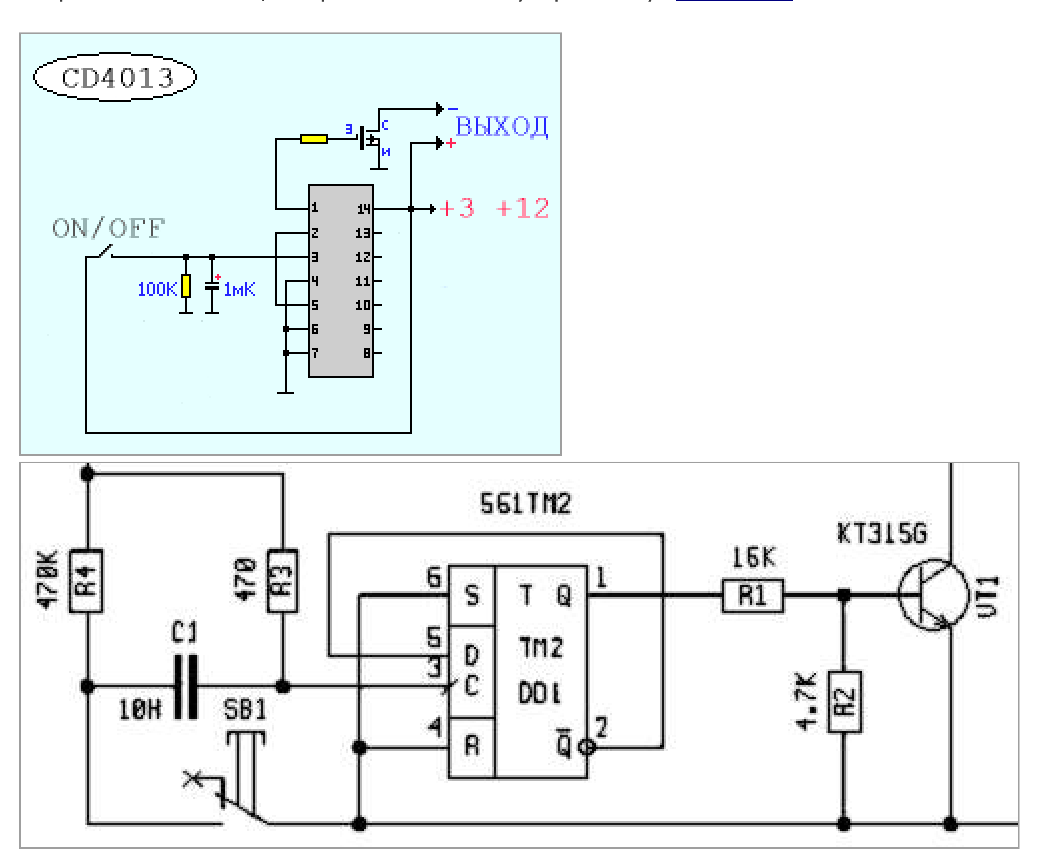


Рис.1. Схема переключателя на D-триггере.

На Рис.1. использован один из 2-х триггеров, находящихся в корпусе микросхемы CD4013 (отечественный аналог К561ТМ2).

Выход триггера управляет на первом рисунке полевым, а на втором - биполярным транзистором, который включает или отключает нагрузку. Цепочка из параллельных резистора и конденсатора служит для подавления дребезга контактов кнопки переключения. Вторая схема, фактически отличается только антидребезговой цепочкой. Верхние выводы резисторов во второй схеме подключены к плюсу питания.

Схема 2.

Вторая схема использует схему генератора на таймере NE555 в качестве переключателя.

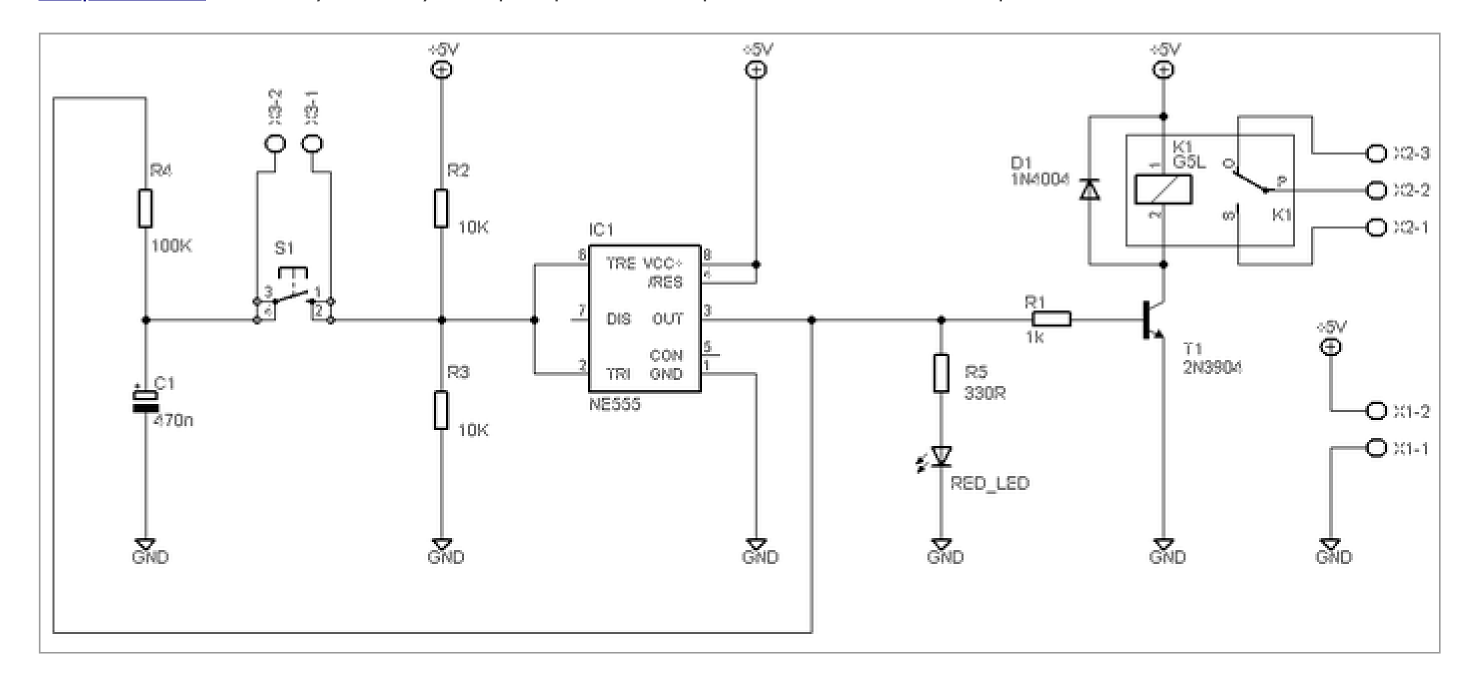


Рис.2. Схема переключателя на таймере.

Как видно, обычную схему генератора, состоящую из таймера и RC-цепочки R4,C1, пущенной с его выхода на вход, дополнили двумя резисторами R2,R3 и кнопкой S1. Без этих дополнительных резисторов при замыкании кнопки S1 таймер бы постоянно генерировал меандр на своем выходе, включая и выключая нагрузку с высокой частотой. Резистивный же делитель, являясь значительно более низкоомным, чем R4, просто "задавливает" колебания, не позволяя проходить сигналу с выхода таймера на вход.

Однако, т.к. кнопка S1 в нормальном состоянии разомкнута, то напряжение с выхода таймера зарядит конденсатор C1 до напряжения питания или земли. При подключении же ко входу таймера через кнопку S1, конденсатор не может мгновенно разрядиться через низкоомные R2 или R3, и на входе таймера какое-то время присутствует напряжение, достаточное для его переключения в противоположное текущему состояние.

Таймер управляет в данной схеме не полевым, а биполярным транзистором, который включает или отключает обычное механическое реле. Естественно, биполярный транзистор может быть заменен на полевой.

Вообще говоря, вместо таймера можно использовать любой инвертор с гистерезисом на входе. Например, тот же триггер Шмитта 74HC14.

Схема 3.

Следующая схема построена полностью на дискретных элементах. (источник в Интернете уже найти не могу)

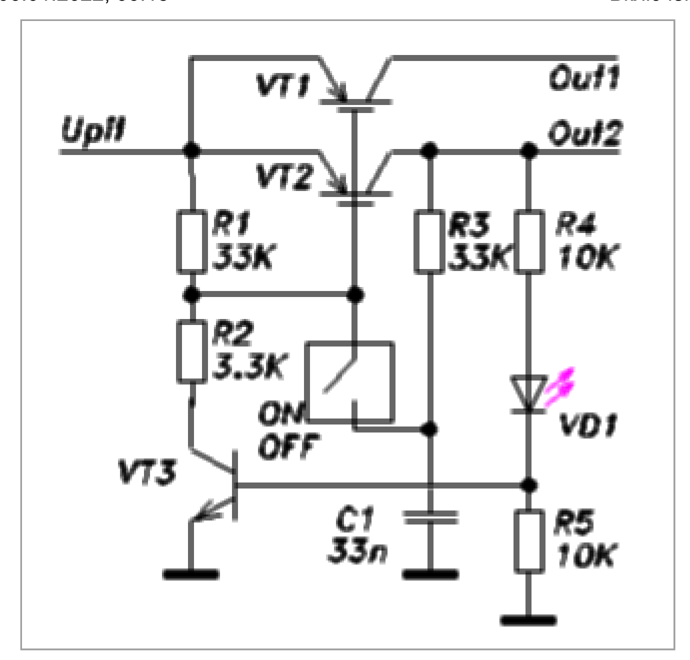


Рис.3. Схема на дискретных элементах.

Схема работает следующим образом. При подаче питания ёмкость затвора транзистора VT2 разряжена и, следовательно, транзистор закрыт, поэтому напряжение на его выходе равно нулю. Транзистор VT3 при этом также закрыт. В результате, ключ VT2 поддерживается в закрытом состоянии, т.к. его затвор соединен с истоком через R1.

При кратковременном нажатии на кнопку ON/OFF, затвор ключа VT2 подключается к земле через конденсатор C1, который разряжен, т.е. напряжение на нём равно нулю. Ключ при этом открывается, т.е. на его стоке (Out2) появляется напряжение равное питанию Upit. Это напряжение открывает транзистор VT3, который подключает затвор ключа VT2 к земле через резистор R2. Если теперь отпустить кнопку, то это новое состояние будет сохранено, т.к. все транзисторы открыты.

При повторном нажатии на кнопку, напряжение с конденсатора C1, равное Upit, т.к. он заряжен через резистор R3, подается на затвор ключа VT2, закрывая его. При этом тут же закрывается и VT3 и уже не может поддерживать ключ в открытым. Всё, схема зафиксировалась в закрытом состоянии. Конденсатор постепенно разряжается через R3, R4, R5 на землю до нуля.

У данной схемы есть несколько особенностей, которые надо учесть при её повторении.
1. Схема корректно работает только с резистивной нагрузкой по выходу Out2.

Представим, на выходе 2 подключен электролитический конденсатор приличной ёмкости. Мы закрываем кнопкой ключ VT2, при этом должен бы закрыться и VT3, чтобы зафиксировать отключение, но этого не происходит до тех пор, пока электролит не разрядится. Т.е. схема будет отключаться только после его разряда.

Чтобы этого не случилось, параллельно управляющему ключу VT2 подключен основной переключающий полевик VT1 (Out1), который уже и управляет мощной нагрузкой, уже неважно, ёмкостной или резистивной.

2. Второй особенностью, которую надо учесть, та, что сопротивления резисторов в цепочке R3...R5 должны быть подобраны таким образом, чтобы VT3 открывался через R4,R5 и не мог открыться через делитель, где в верхнем плече будет R3+R4, а в нижнем R5. Т.е. сопротивление R3 должно быть достаточно велико (на схеме стоит 33К, но лучше 100К...1М).

Величину ёмкости C1 выбирают, как минимум, раз в десять большей ёмкостей затворов полевых ключей, чтобы они не влияли на работу схемы.

Похожую схему можно собрать на полевых транзисторах. Источник.

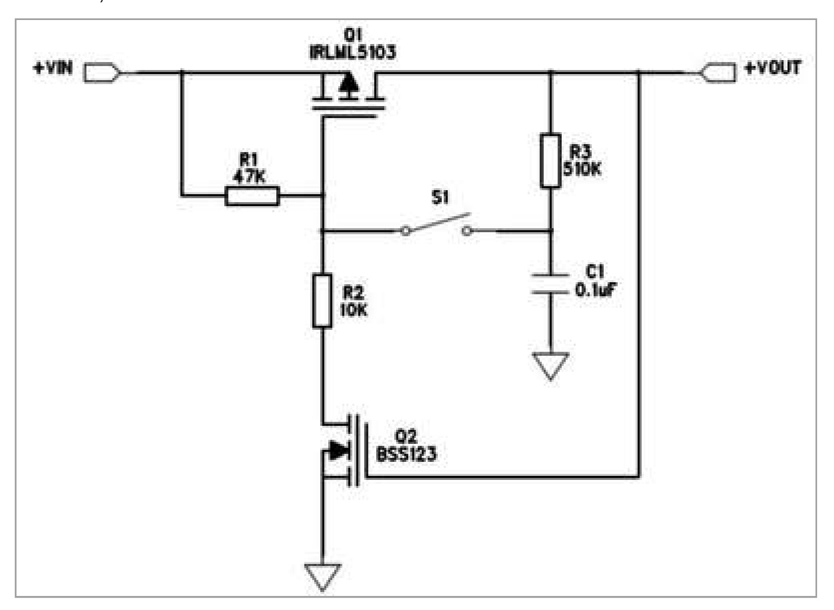


Рис.4. Схема на дискретных полевиках.

Особенности её те же, что и на биполярных, т.е. хорошая работа только на активную нагрузку. Для иных нагрузок лучше ставить параллельный мощный ключ для Q1, а затвор Q2 соединять с землёй через резистор, много меньшего сопротивления, чем R3, чтобы заряд ёмкости C1 не влиял на работу схемы после отключения.

Автор: Николай Носов 20.01.12

Источник:
http://mobipower.ru/

Поделиться этой страницей в: